

Über das Wesen von Qualität im Verkehr

12. ViMOS-Tagung
Dresden, 01.12.2016

Dr.-Ing. Thorsten Neumann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Verkehrssystemtechnik
Berlin-Adlershof



Wissen für Morgen



Einstiegsfrage

- Wie gut ist der öffentliche Personennahverkehr in Dresden?

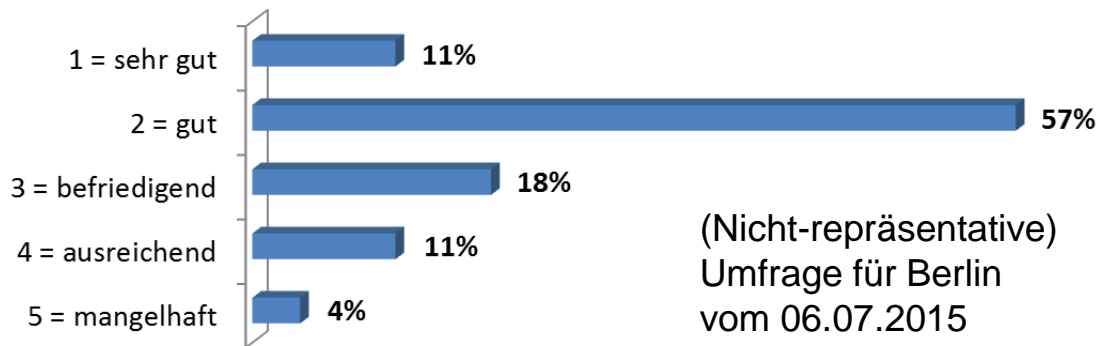
- 1 = sehr gut
- 2 = gut
- 3 = befriedigend
- 4 = ausreichend
- 5 = mangelhaft



(c) tutto62 / pixelio.de



(c) Marvin Siefke / pixelio.de



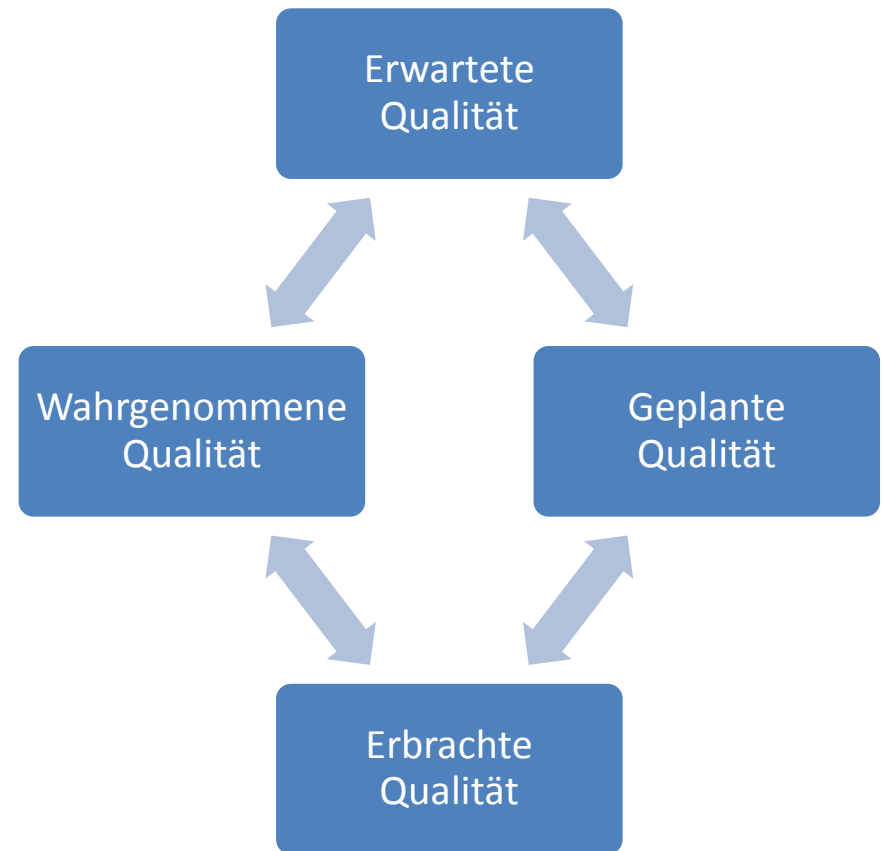
Quelle: DLR



(c) Claus Jordan / pixelio.de

Subjektivität von Qualität

- In der Praxis besitzt Qualität bewusst oder unbewusst häufig eine subjektive Komponente
- Für wissenschaftliche Zwecke oder wirtschaftlichkeitsbezogene Analysen ist eine Objektivierung zwingend erforderlich!
 - Nachvollziehbarkeit
 - Vergleichbarkeit
 - Reproduzierbarkeit



Objektivierung von Qualität



- Der Ansatz, „Stammgäste“ zu zählen, ist z.B. im MIV eher wenig hilfreich.

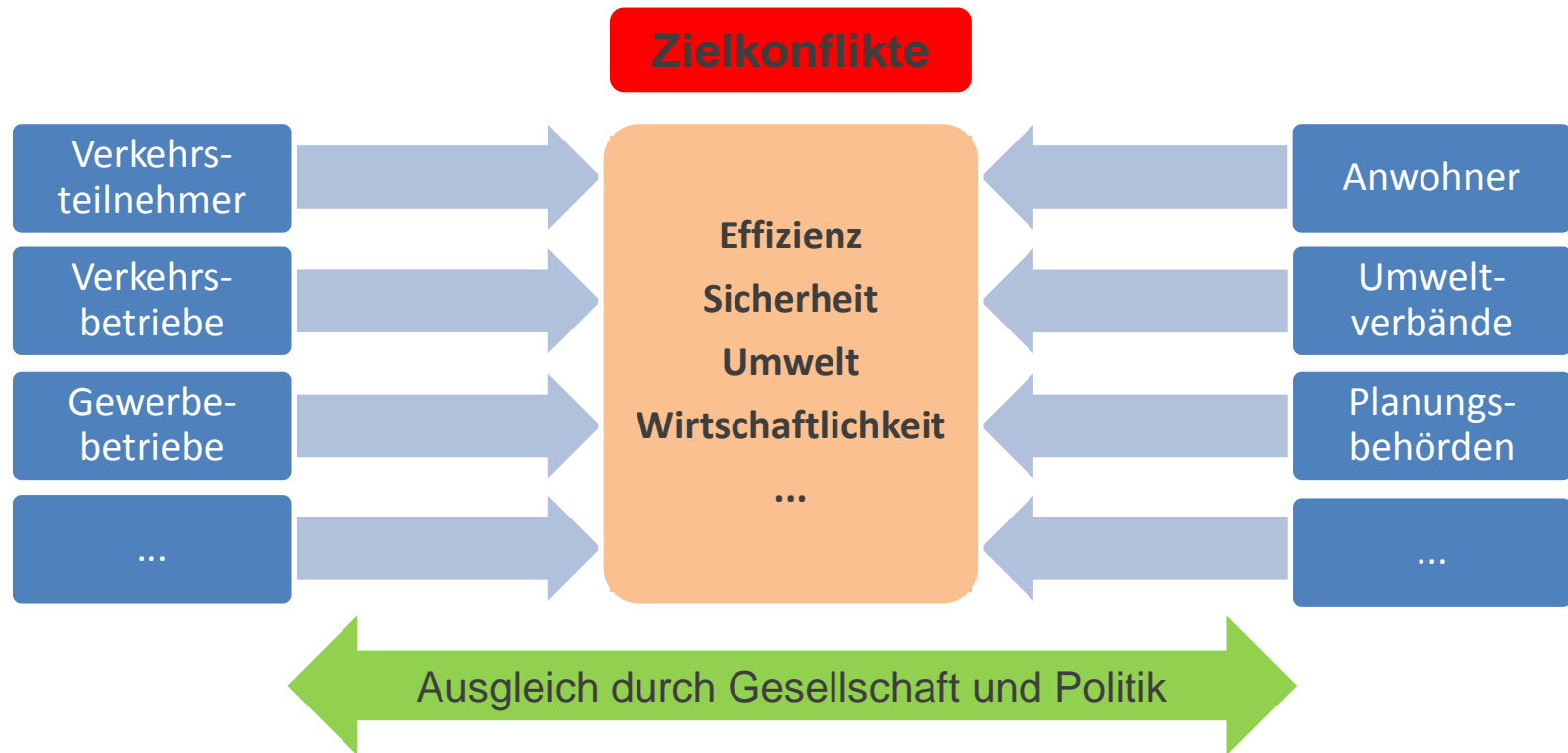
→ Objektivierung über Kriterien:

- Effizienz
- Verkehrssicherheit
- Umweltverträglichkeit
- Betriebssicherheit
- Wirtschaftlichkeit

→ **Zielfelder**



Mehrdeutigkeit von Qualität



- Fazit: Qualität ist eine Variable oder Funktion, keine Konstante!
- Beispiel: Datenqualität („Wie gut sind bestimmte Verkehrsdaten?“)



Definition laut Norm

Keine Qualität ohne Anforderungen!

- **Qualität ist ...**

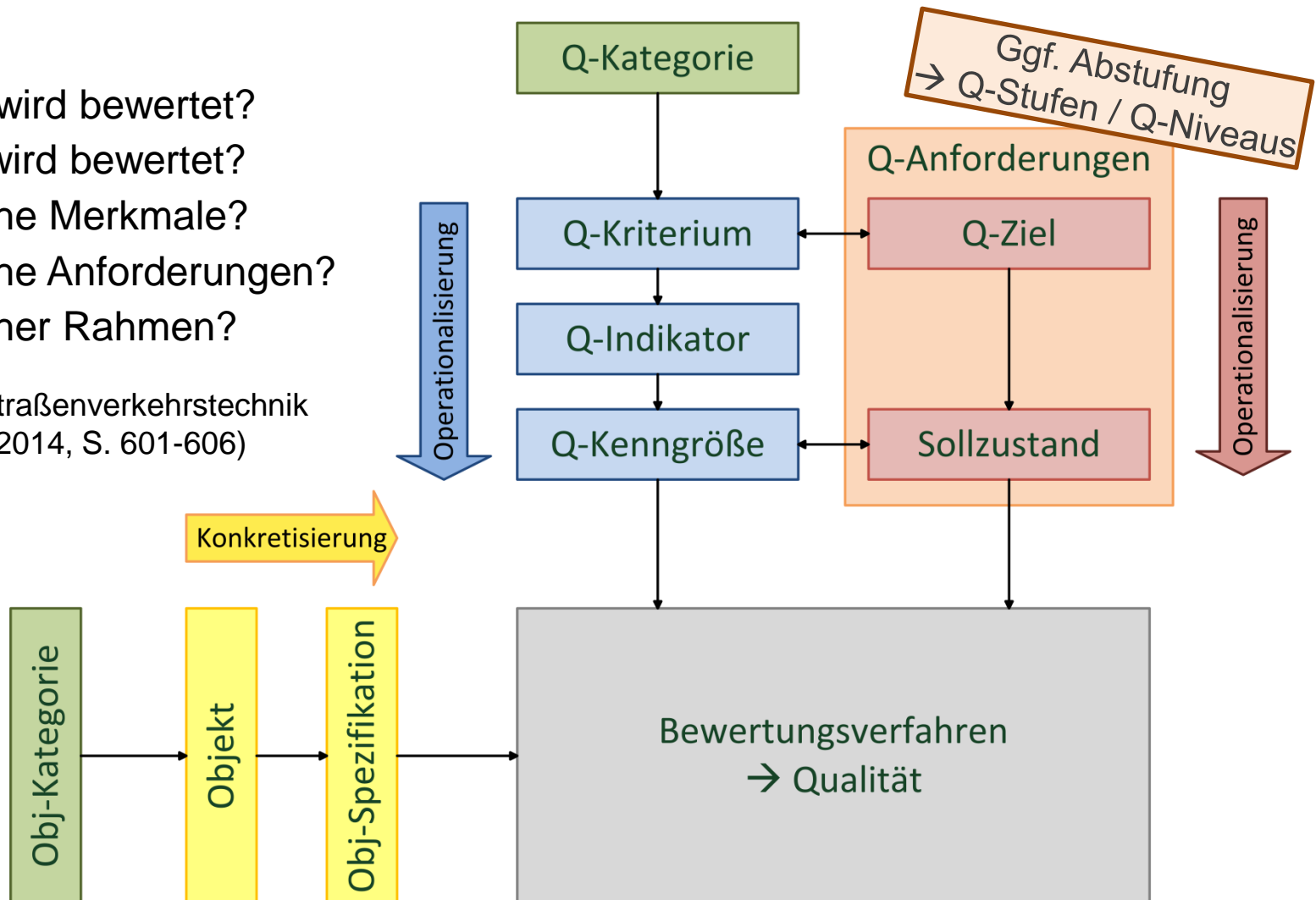
- „die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“
(DIN EN ISO 8402)
- „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“
(DIN EN ISO 9000)
- „Beschaffenheit einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“
(DIN 55350-11)
- „Übereinstimmung zwischen den festgelegten Eigenschaften und den vorher festgelegten Forderungen einer Betrachtungseinheit“
(IEC 2371)
- „conformance to requirements“
(Philip B. Crosby: Quality is free: the art of making quality certain, McGraw Hill, New York, 1979)



Systematik

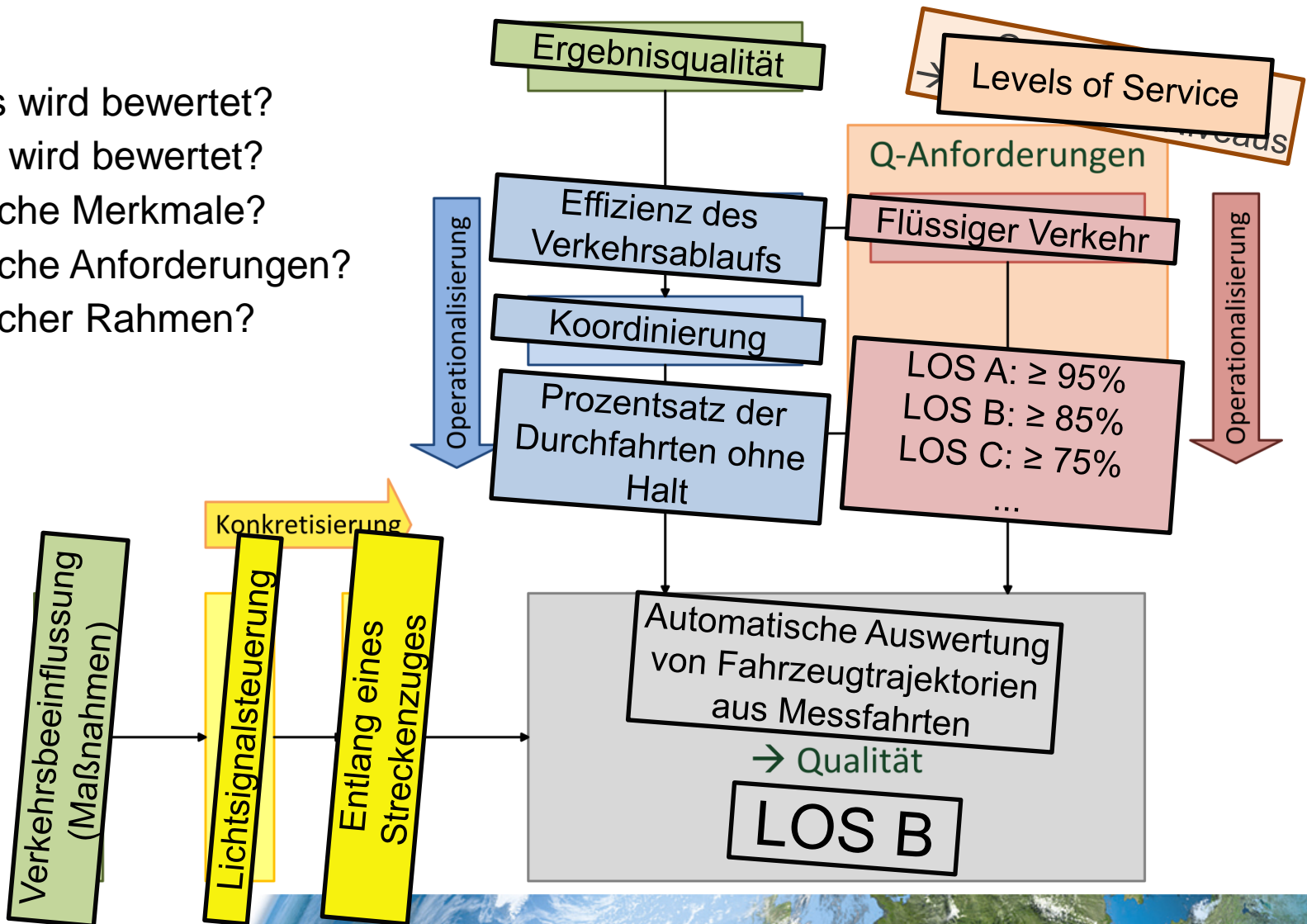
- Was wird bewertet?
- Wie wird bewertet?
- Welche Merkmale?
- Welche Anforderungen?
- Welcher Rahmen?

(vgl. Straßenverkehrstechnik
9/2014, S. 601-606)



Beispiel: Koordinierung von Lichtsignalanlagen

- Was wird bewertet?
- Wie wird bewertet?
- Welche Merkmale?
- Welche Anforderungen?
- Welcher Rahmen?



Noch einmal die Einstiegsfrage

- Wie gut ist der öffentliche Personennahverkehr in Dresden?

Auswertung für Berlin

- Objektspezifikation:
 - Verkehrsmittel Bus
 - Jahr 2013
- Kriterium:
 - Pünktlichkeit
- Kenngröße:
 - Anteil R pünktlicher Abfahrten
 - Dabei: Abfahrt pünktlich, wenn
$$t_{\text{IST}} \in [t_{\text{SOLL}} - 90 \text{ sek}, t_{\text{SOLL}} + 210 \text{ sek}]$$
- Anforderung:
 - $R > 87\%$

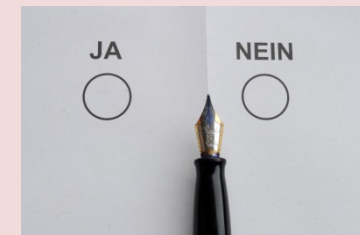


(c) Rudolpho Duba / pixelio.de



(c) Karl-Heinz Laube / pixelio.de

Anforderung erfüllt?



(c) Esther Stosch / pixelio.de



Qualitätsbewertung unter Unsicherheit

- Grenzen der deterministischen Qualitätsbestimmung:

- Fehlende Referenzmessung
- Nicht durchführbare Qualitätsmessung
- Messungenauigkeiten

**Unsicherheit ist
kein Sonderfall,
sondern der
Regelfall!**

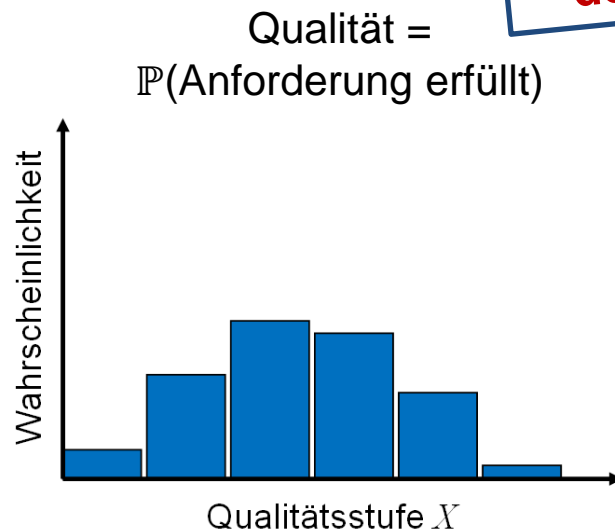


Probabilistische Definition von Qualität

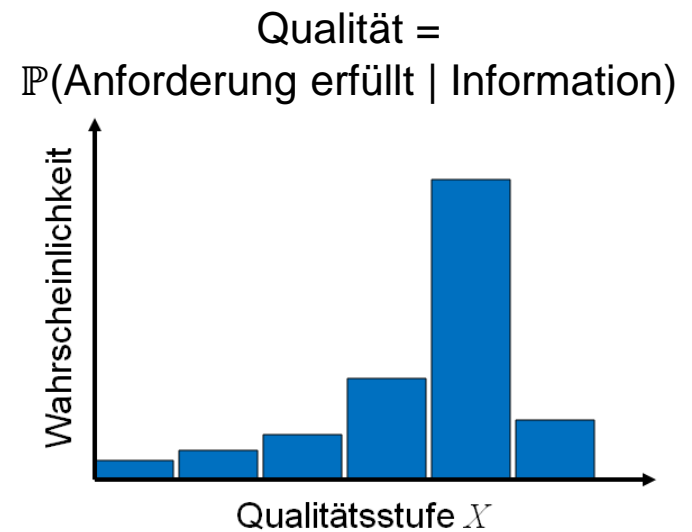
- **Qualität ist ...**

- die Wahrscheinlichkeit, dass das zu bewertende Objekt bei gegebenen Informationen zuvor festgelegte Anforderungen bezüglich festgelegter Kriterien erfüllt.

**Natürliche Erweiterung
der Normdefinition!**



Information
→



Prozedurale Qualitätsmodellierung

Qualitätsansatz von Donabedian



- Die prozedurale Qualitätsmodellierung beschäftigt sich u.a. genau mit diesen Zusammenhängen und Fragestellungen, insbesondere:
 - Wie wirkt die Qualität von Prozessen auf die Qualität der Ergebnisse?
 - Wie beeinflusst die Qualität bestimmter Objekte die Qualität anderer Objekte? → Fehlerfortpflanzung (besser: „Qualitätsfortpflanzung“)
- Zielsetzung: Indirekte Qualitätsbewertung, Qualitätsprognose, Fehlerdiagnose



Prozedurale Qualitätsmodellierung: Zwei Beispiele

- Auswirkungen von Verkehrs- und Infrastrukturqualität auf Verkehrssicherheit
 - Auswirkungen von Qualitätsdefiziten im Prozess bzw. Lebenszyklus von Streckenbeeinflussungsanlagen auf deren verkehrliche Wirksamkeit
- Beitrag hierzu: HEUREKA '17, 22./23. März 2017, Stuttgart



(c) DLR



(c) Hartmut910 / pixelio.de



Fazit

- Die prozedurale Qualitätsmodellierung bietet viel Potential für praktische Anwendungen in allen Bereichen des Verkehrs!
 - Qualitätsfortpflanzungsmodelle, Fehlerdiagnose, Sensitivitätsanalysen
- Ein probabilistisches Qualitätsverständnis kann die hierzu notwendige einheitliche, „sprachliche“ Grundlage liefern!
- Die vorgestellten Ideen stehen in perfektem Einklang mit gängigen Normen zum Thema Qualität, indem sie das herkömmliche Qualitätsverständnis nach DIN EN ISO 9000 in natürlicher Weise verallgemeinern!
- Der prozedurale Gedanke harmonisiert hervorragend mit der zunehmenden Forderung nach einem effizienten Qualitätsmanagement im Verkehr!
(→ Prozessorientierung)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Thorsten.Neumann@DLR.de

+49 (0)30 67055-208

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Verkehrssystemtechnik**

Rutherfordstr. 2
12489 Berlin

<http://www.dlr.de/ts/>

